

технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XI Международн. евразийск. симпозиума, г. Екатеринбург, 25–28 мая 2016 г. Екатеринбург, 2016. С. 95–99.

3. Гороховский А.В. Композиционные наноматериалы. Саратов: СГТУ, 2008. 73 с.

УДК 674.093

И.Т. Глебов, Т.В. Полякова

(I.T. Glebov, T.V. Polyakova)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: git5@yandex.ru

ИННОВАЦИИ В ЛЕСОПИЛЕНИИ

INNOVATIONS IN SAWMILLING

Раскрыто понятие инновации в лесопилении. Приведен пример инновационного решения в линии производства пиломатериалов «Линк». Показано использование сканирующих устройств для создания электронного образа бревна и использование этого образа при расчете параметров боковых досок. Показано использование компьютерных технологий для угловых станков.

In article the concept of an innovation of sawmilling is opened. The example of innovative solution in a production line of timber «Link» is given. Use of scanners for creation of an electronic image of a log and use of this image when calculating parameters of side boards is shown. Use of computer technologies of angular machines is shown.

Инновация – это внедрение, использование новых научных и инженерных технологий в лесопилении. Это экспериментальные исследования, разработка технологий, оборудования и систем управления лесопильным производством. Под инновацией понимают весь цикл от разработки до внедрения и использования объекта.

Инновация, нововведение, как отмечено в «Википедии», – это внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. Является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации.

В настоящее время инновации пришли в лесопиление. Создается лесопильное оборудование проходного и позиционного типа, станки фрезерно-брусующие, многопильные круглопильные станки первого и второго ряда, фрезерно-профилирующие станки, сдвоенные и счетверенные вертикальные ленточнопильные станки для крупных и средних лесопильных предприятий.

Появились новые технологии и оборудование с новыми потребительскими свойствами, которые делают лесопильное предприятие более конкурентоспособным в условиях рыночных отношений. Результатом инноваций в производстве является повышение производительности труда, точности размеров и качества пиломатериалов, снижение трудоемкости технологического процесса.

Широко используется зарубежный опыт лесопиления. Потребность раскроя бревен на пиломатериалы с учетом качества древесины впервые была разрешена в конце 1960-х годов при проектировании ленточнопильного потока шведской фирмы «Чер». Линия включала окорочные станки, рентгеновскую и телевизионную установки, компьютер с программой, обрабатывающей результаты сканирования бревен, поступающие с телевизионной установки. Так, на линии в автоматическом режиме измерялись геометрические параметры бревна (диаметры, длина) и качество древесины. На компь-

ютере рассчитывалась оптимальная карта раскроя бревна. Затем бревна подавались на распиловку вертикальными ленточнопильными станками. В линии было установлено 9 ленточнопильных станков.

В настоящее время технологии развиваются очень быстро, и для успешного и конкурентоспособного производства недостаточно одного лишь использования современного оборудования. Необходимы новые подходы и оптимизация производственного процесса с использованием программных и аппаратных средств. Программно-аппаратная система, обеспечивает управление станком с помощью пакета специальных программ, установленных на компьютере, через специальное интерфейсное соединение между процессором компьютера и микропроцессором станка.

Система оптимизации, по данным компании «УРТЦ «Альфа-Интех» (г. Челябинск), обеспечивает:

- 1) автоматический расчет оптимальной схемы, по которой будет производиться распил бревна по критерию максимального выхода пиломатериалов с заданными параметрами, в том числе радиально ориентированного, индивидуально для каждого бревна без сортировки по диаметрам;
- 2) автоматическое перемещение пил в соответствии с рассчитанной оптимальной схемой;
- 3) возможность вмешательства оператора в процесс распила для учета реальных особенностей распиливаемого бревна и возврата в режим оптимизации;
- 4) визуализацию процесса пиления на экране компьютера и обеспечение функций учета и контроля.

Линия производства пиломатериалов

Инновационные технологии распиловки бревен на пиломатериалы реализованы в линиях фирмы «Линк» (Германия) [1]. Одна из них показана на рисунке 1.

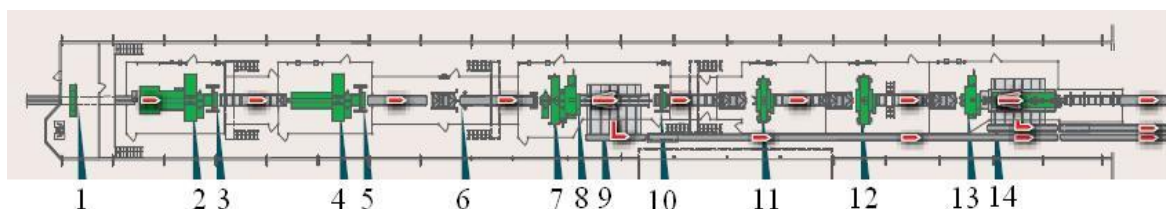


Рис. 1. Профилирующе-делительная линия фирмы «Линк» для получения пиломатериалов: 1 – сканирование, трехмерное измерение бревен; 2, 4 – фрезерно-брусующий станок VM45; 3, 5, 10 – поворотное устройство; 6 – сканирование трехмерное измерение бруса; 7, 12 – профилирующий агрегат VPM450; 8 – многопильный станок CSMK285-A1; 9, 14 – разделительный транспортер; 11 – профилирующий агрегат VPF340; 13 – многопильный станок C5MK285

Бревна поступают в лесопильный цех по продольному транспортеру и проходят через рамку лазерного сканирующего устройства 1. Результаты трехмерного измерения подаются на компьютер, который по специальной программе создает электронную модель бревна (рис. 2).

На компьютере имеется также таблица (массив) спецификационных боковых досок. Размеры досок в таблице всегда могут быть изменены. Используя данные таблицы и трехмерного измерения, с помощью программы оптимизации высчитывается оптимальная толщина и ширина боковых досок, а также их положение. Компьютер в считанные секунды производит расчет тысяч вариантов и определяет оптимальную карту раскроя. При расчете учитывается допустимая величина обзола и укороченная длина

боковых досок. При этом раскрой может быть несимметричным и с разным количеством боковых досок на сторону.

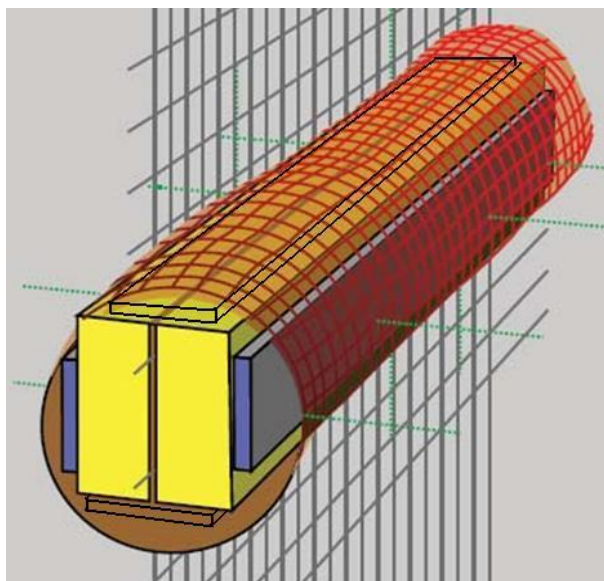


Рис. 2. Компьютерная модель формы бревна

Бревно подается в фрезерно-брусующий станок 2. Формируется двухкантный брус. Брус разворачивается вокруг продольной оси на 90° и проходит через второй фрезерно-брусующий станок 4. Получается четырехкантный брус, который затем поворачивается в положение, в котором находился двухкантный брус. Далее производится сканирование бруса, измерение поверхностей, повторная оптимизация боковых досок, производится сравнение с измерением на входе.

Брус подается в профилирующие агрегаты 11, 12. Получается профильный брус (рис. 3), который разваливается на многопильном станке на пиломатериалы.



Рис. 3. Профильный брус

Таким образом, использование инновационной технологии продольного раскроя бревен, использование метода фрезерования при формировании ступенчатого бруса с последующим его развалом на доски на многопильном станке позволило фирме «Линк» повысить полезный выход пиломатериалов, автоматизировать процесс и сделать распиловку бревен более экономичной.

Станки углового пиления [2]

В настоящее время все станки углового пиления, выпускаемые российскими производителями, снабжены системой оптимизации. Их основой является числовое программное управление (ЧПУ). Работают они по специальной управляющей программе. В связи с этим в механической части станка сделаны некоторые изменения.

Ходовые винты, обеспечивающие перемещение пильных суппортов, выполнены с повышенной жесткостью и обеспечивают высокую плавность и точность хода. В них не допускается образование люфтов.

Для привода ходовых винтов применяются шаговые электродвигатели или серводвигатели. Шаговый двигатель – это электромеханическое устройство, преобразующее сигнал управления в угловое перемещение ротора с фиксацией его в заданном положении без устройства обратной связи.

На каждый сигнал управления ротор шагового двигателя поворачивается на угол 30° или 60° . Количество электрических импульсов по заданной величине линейного перемещения рассчитывается компьютером, и затем импульсы подаются на шаговый двигатель.

Для работы станка система оптимизации включает компьютер, программу раскроя бревна, устройство для измерения вершинного и комлевого диаметров бревна (рис. 4).

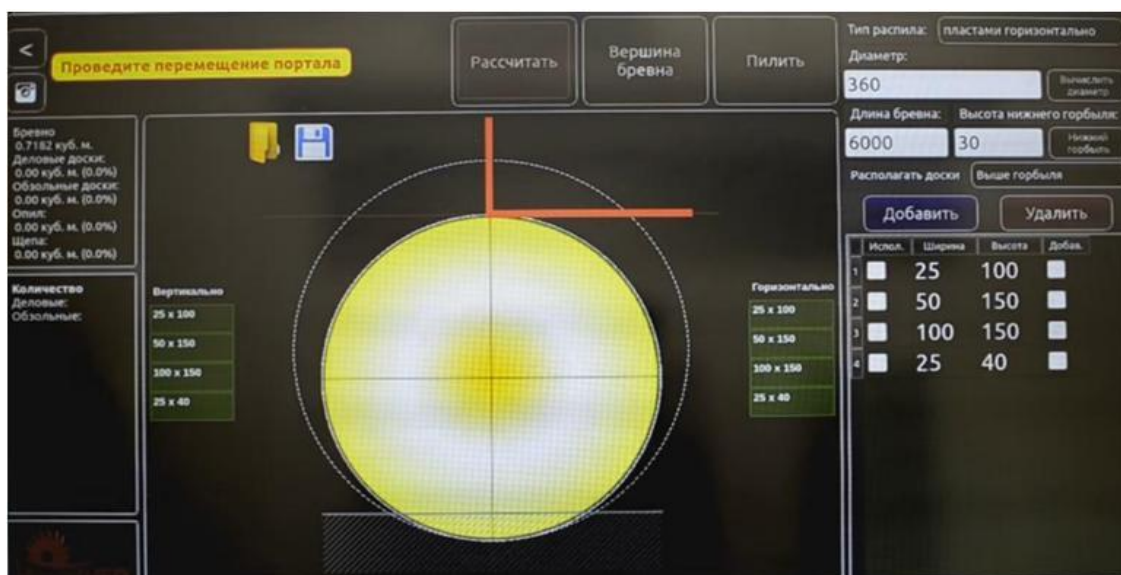


Рис. 4. Исходный вид программы оптимизации на мониторе

Для работы бревно загружается на станок и крепится на станине с помощью зажимов [3]. Вертикальный лазерный луч устанавливается в середине торцового сечения бревна. Задаются значения диаметров бревна вершинного и комлевого, указывается длина бревна. Задаются значения сечений пиломатериалов, которые требуется выпилить. Нажимаем кнопку «Рассчитать», и система выполнит расчет множества вариантов и покажет на экране монитора оптимальный вариант карты раскроя (рис. 5). В окне программы указаны объем распиливаемого бревна и объем полученных пиломатериалов.

Задание размеров осуществляется с помощью микропроцессора, установленного на пульте управления станка.

Микропроцессор – это устройство цифровой обработки информации, осуществляемой по заранее заданной программе. Микропроцессор управляет электроприводом

ходовых винтов, обеспечивающих настроечные перемещения пил. Функции, которые реализуются микропроцессором, определяются его управляющей частью и задаются определенным набором команд, записываемых заранее в запоминающих устройствах. Включаются электродвигатели приводов пил и привода подачи.



Рис. 5. Окно программы с оптимальным планом раскря бревна

Срезание древесины с бревна производится слоями. Сначала отпиливается горбыль, затем доски первого слоя, затем доски второго слоя и т. д.

Для отпиливания горбыля точка пересечения лазерных лучей, соответствующих положению пил, устанавливается под горбылем слева от него. Система ЧПУ перемещает пилы в указанное положение. Включается подача, и портал с пилами перемещается относительно бревна, отпиленный горбыль удаляется вручную. Портал возвращается в исходное положение.

Лазерные лучи переводятся на отпиливание первого слоя пиломатериалов. Сначала перекрестие лучей ставится за первым брусом. Брус отпиливается и удаляется вручную. Портал возвращается в исходное положение. Затем перекрестие лучей ставится за доской, доска отпиливается и удаляется.

Управление процессом пиления может быть ручным или автоматическим. Производительность пиления увеличивается до 10 % и достигает 1–12 м³ пиловочника в смену. Выход пиломатериалов достигает 65 % (горбыли боковые рейки 22 %, опилки – 13 %).

В качестве недостатков такой системы следует отметить следующее. При составлении карты раскря объем бревна используется не полностью. На карте раскря не показаны доски, расположенные в сбеговой зоне. Все доски располагаются только внутри вершинного диаметра. В программе раскладки карты раскря не используется теория поставов, не рассчитываются ширина и длина боковых досок поставы. Итогом всего этого является недоиспользование повышения полезного выхода пиломатериалов.

Библиографический список

1. LINCK Holzverarbeitungstechnik GmbH. Технологии лесопильного производства. Опыт, традиции, надежность. Оберкирх: LINCK. 24 с.
2. Глебов И.Т. Круглопильные станки для распиловки бревен и брусьев. СПб: Лань, 2016. 144 с.
3. Воякин А. Оптимизация раскря бревен. Лесная индустрия, 2011. № 3.